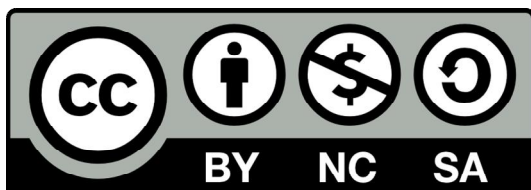




Supervivencia en **VoIP**

Gustavo Cardelle



Esta obra está licenciada bajo la Licencia *Creative Commons*
Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.
Para ver una copia de esta licencia, visita
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Dedicatoria

A mis amores

Indice

01. Introducción

Visión general de las plataformas de VoIP en el mercado

02. Que es supervivencia?

Conceptos y soluciones de supervivencia

03. Primeros pasos

Ejemplo de proyecto. Diseño y planificación

04. 2 WAN

Dos ISP (*Internet Service Provider*)

05. Router 2 WAN

Configuración del router

06. IP PBX Local

Red centralizada Vs multi centrales

07. Plan de numeración

Planificación integral de las funciones de nuestra PBX

08. Redundancia

Duplicidad en hardware

09. Comunicaciones Unificadas

Web Service y Softphone

10. PBX Híbrida

Centrales analógicas con enlace IP

11. Bypass FXS/FXO

Conmutación de líneas

12. Líneas IP

Registro de líneas IP en red

13. ARS | Selección automática de ruta

Configuración de ruta alternativa

14. Telulares

Red de celulares

15. Resguardo eléctrico

Planificación de switch POE

16. Conclusión

Uso de buenas practicas

Links de interés

Sitios recomendados

Capítulo 1

Introducción

En el mercado existen muchísimas soluciones de VoIP. Algunas más populares que otras, y con sus variantes en plataformas. En combinación con el hardware y marcas disponibles, las variables son innumerables. Es por eso que hablaremos de supervivencia **como concepto** y no veremos ejemplos específicos.

La verdad es que no existe la *"Super Plataforma"* que cumpla con todos y cada uno de los conceptos que veremos. Se trata de mi visión personal, basada en experiencia adquirida en años

Todo dependerá del hardware disponible, y por supuesto del presupuesto del proyecto.



Asteriskⁱ es sinónimo de VoIP. Bajo licencia GPL (*General Public License*ⁱⁱ), existen varias alternativas basadas en la misma: Elastixⁱⁱⁱ, FreePBX^{iv} y otras...

Sin dudas, una plataforma libre tiene sus ventajas, pero sin entrar en polémica, las que no son libres (aunque se basen en Asterisk), soluciones que incluyen hardware más software, y las plataformas propietarias. Todas tienen sus pros y contras.

Sin importar qué solución VoIP utilicemos, TODAS dependen de 3 factores fundamentales para un normal y correcto funcionamiento:

- HARDWARE
- SEGURIDAD
- SUPERVIVENCIA

El **Hardware** es obvio. Aunque podemos montar Asterisk sobre *Raspberry Pi*,^v las limitaciones son evidentes. De hecho, las IP PBX de marca, comercializan su propio hardware para no depender de terceros.

Seguridad es un mundo aparte que dejaremos para otra oportunidad, ya que hay mucho para explayarnos.

Y **Supervivencia** es el tema de hoy.

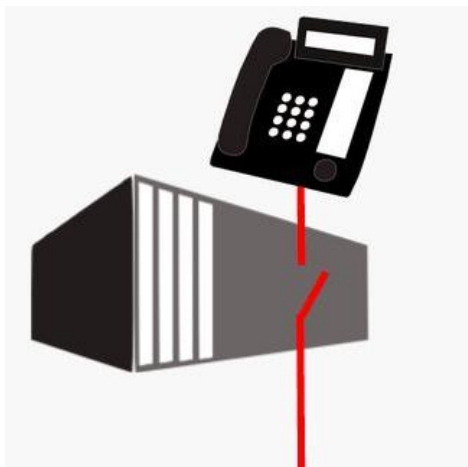
Capítulo 2

Que es supervivencia?

Desde que se empezaron a automatizar las PBX, existió la supervivencia. Siempre fue necesario un Plan B cuando la tecnología falla y las comunicaciones son primordiales

Cualquiera sea la marca o modelo de central telefónica, siempre contaremos con un sistema de conmutación automática ante falla de energía llamado *PSTN Fallback*

Un simple relé que conmuta ante una falla, permite al usuario estar siempre comunicado con el paso de una línea directa sobre el teléfono en caso de contingencia



La transferencia por fallo de alimentación, es un requerimiento en la mayoría de los países a la hora de homologar un equipo. Empezando por la FCC (*Federal Communications Comisión*), y la mayoría de los fabricantes lo implementan (pero no todos)

El concepto es simple.

Ante una crisis, se debe poder garantizar un llamado a emergencias

Como sabemos, VoIP significa *Voz sobre Protocolo de Internet* (*Voice over Internet Protocol*). Y en este contexto, se plantea un problema para las llamadas a emergencia ya que puede no quedar definido el lugar donde se genera la llamada (desde Internet), para poder derivarla al centro de atención adecuado más cercano. Y aunque técnicamente es factible que las llamadas de emergencia contengan la información relativa a la ubicación, aun no existe una regulación al respecto, y la seguridad del usuario quedaría en manos de quien realice la instalación

Es por esto que hacemos énfasis en la supervivencia, y vemos la importancia de una correcta implementación

La voz sobre IP tiene un sin número de ventajas: Comunicaciones Unificadas, ACD, IVR, Integración con email, Conferencia, Correo de voz, Grabación de llamadas, Atención Automática, Texto hablado, y un largo etc. Pero...

La tecnología VoIP es frágil

Abierta, cerrada o propietaria, todas las plataformas dependen de factores externos. La comunicación de cientos de usuarios puede comprometerse por un simple patch cord, o un transformador de un valor irrisorio

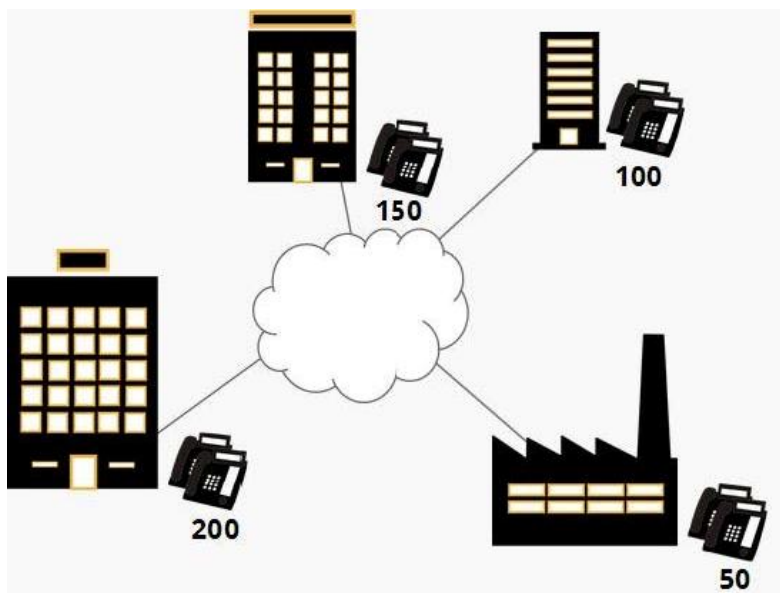
Todas las marcas y/o plataformas se auto-venderán como las mejores de mercado. Y en cierta medida lo son, pero cuando el sistema se cae, siempre será culpa de un tercero

Es responsabilidad del implementador, eliminar los factores de riesgo

Capítulo 3

Primeros pasos

Imaginemos una red compleja, de 500 internos con una casa central, una fábrica, y 2 sucursales más:



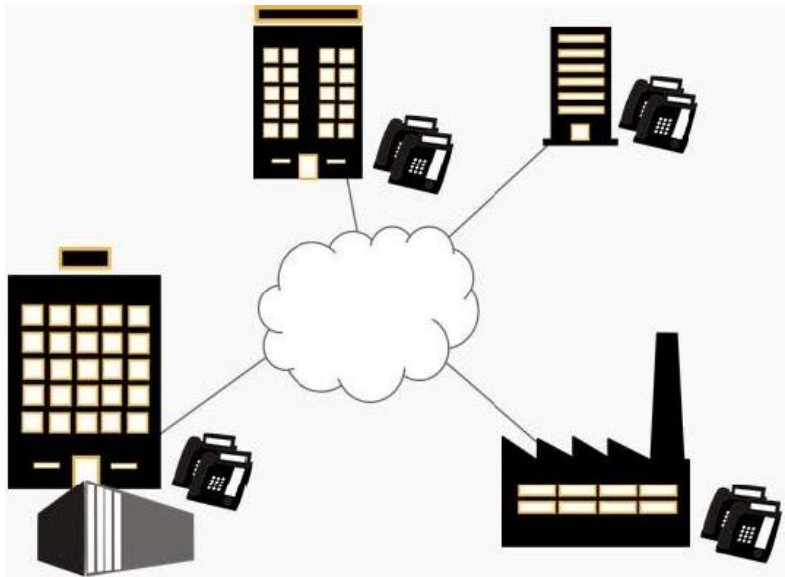
Una opción es instalar una PBX en casa central, y en las sucursales los internos necesarios.

Seguramente, este será el primero de los proyectos a presentar, y el presupuesto más económico que le ofrecerán al usuario final

El instalador experimentado tomará la ventaja, al demostrar la ineficiencia del proyecto y la completa falta de supervivencia, con los riesgos que conlleva

A primera vista. Cuál es el principal problema?

Antes de continuar leyendo, analiza la imagen.



Tomate tu tiempo...

Si se corta un vínculo?

Frente a la pérdida de conectividad de cualquier sucursal, la misma quedaría incomunicada. Y peor aún, ante la caída de casa central TODA la red quedaría incomunicada. Es decir: La integridad de las comunicaciones de la empresa dependen de un solo cable (figurativa y tácitamente hablando)

El objetivo es presentar un diseño topológico que no contenga un punto único de falla.

Un "Vínculo" depende de infinidad de factores externos, pero a los efectos prácticos del ejemplo, vamos a empezar por centrarnos en el proveedor de internet

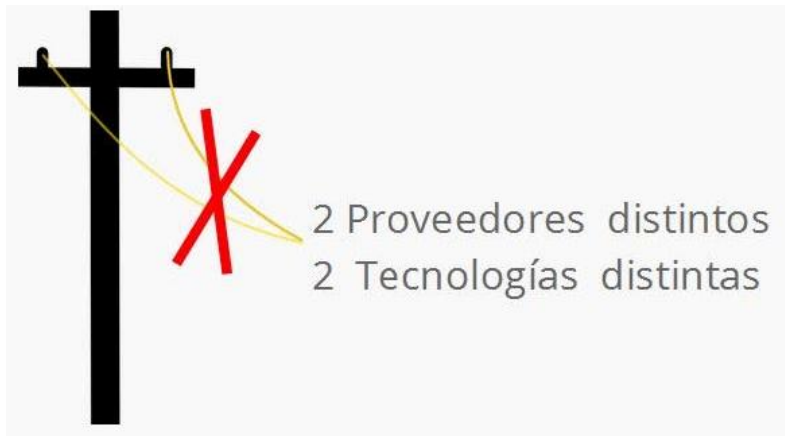
Capítulo 4

2 WAN

Contar con 2 ISP (*Internet Service Provider*) es solo el primer paso

No es solo cuestión de instalar un segundo proveedor y ya. Hay varios factores a tener en cuenta, simplemente usando el sentido común

2 líneas ADSL siguen teniendo el mismo riesgo. Es muy probable que si una línea se cae, una segunda línea tenga los mismos inconvenientes



Un ejemplo sería contratar un ISP corporativo + backup de TV Cable, pero claro que dependerá de la disponibilidad técnica de la zona (Última milla)

La cuestión es disponer de 2 proveedores distintos, con 2 tecnologías distintas

Capítulo 5

Router 2 WAN

Para trabajar con 2 WAN, necesitaremos de un router 2 WAN (Valga la redundancia) aunque existen en el mercado router que trabajan en cascada sumando 2 WAN. Lo primordial aquí, es evitar el balanceo de cargas.

Como su nombre lo indica, un balanceador de carga, *balancea la carga*, conmutado entre las WAN, y por consiguiente, cambiando de IP regularmente

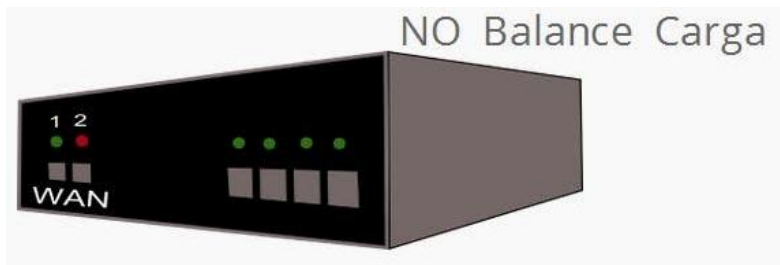
Aunque trabajemos con dominio (y no con IP fija). La conmutación constante podría sobre exigir a los servidores DNS en forma innecesaria, y la comunicación se vería interrumpida con micro cortes.

La VPN (altamente aconsejable en nuestro ejemplo) suele trabajar con IP fija y también se vería perjudicada, por lo que debemos descartar el balanceo de cargas.

El router con 2 WAN debe trabajar como backup. Comúnmente llamada *Always On*.

Esta función, sólo conmuta entre las WAN ante una falla. Es decir que trabajaremos siempre con un

ISP, y ante una eventualidad, conmutar automáticamente con la otra WAN



Es aconsejable en estos casos (si el router lo admite) configurar una alerta por email al responsable de sistemas, por la falla de la conexión principal. Si no, estaríamos “ciegos” y no nos enteremos de la irregularidad

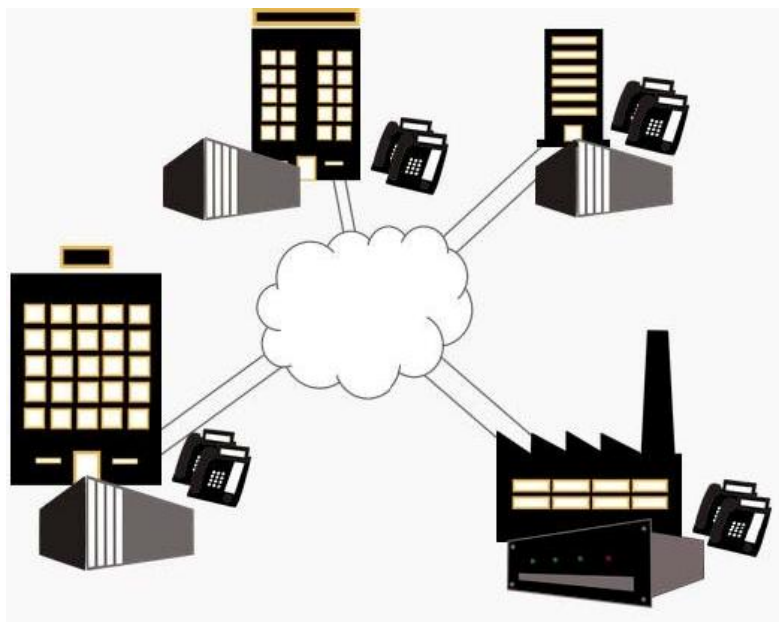
Es muy difícil que ambas conexiones fallen (sobre todo si se trata de 2 tecnologías distintas), pero debemos estar notificados, y realizar el reclamo pertinente.

Capítulo 6

IP PBX Local

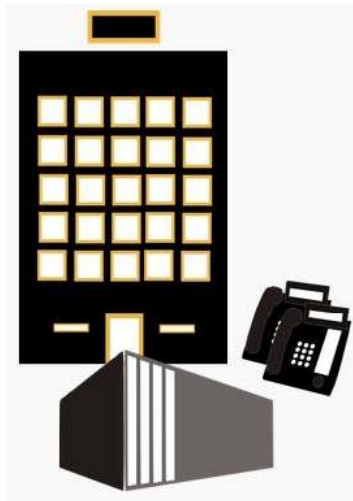
Ya disponemos de 2 WAN, pero una red centralizada es peligrosa. Son muchos los factores que influyen para que todas las comunicaciones se pierdan.

Debemos pensar en una PBX trabajando en forma local, enlazadas de forma tal, que interactúen como una única central, de forma tal que para el usuario final le resulte transparente.



El *Gateway* también contribuye a la descentralización si así se lo requiere.

Las marcas de hardware, impulsan a este tipo de supervivencia, porque comercializan más hardware, y aunque es una excelente solución, el presupuesto se ve incrementado drásticamente (Y recién empezamos con el análisis)



Ya estamos acostumbrados a una solución local (Una PBX en el mismo establecimiento). Y es esta la imagen que tiene el usuario final en la cabeza. Como administradores debemos recrear ese concepto, y esto se logra gracias al plan de numeración.

Capítulo 7

Plan de numeración

Debemos planificar la numeración integral de la red. Lo cual significa, pensar en que marcaremos para comunicarnos con los internos y acceder a línea externa, y a las innumerables prestaciones de la PBX como desvío, no molestar, aparcas, captura, etc. Por cada una de estas funciones, marcaremos un código que ya viene preestablecido, pero al cambiar las centenas, deberemos re-enumerarlas.

Si por defecto se captura una llamada con 40, la centena 4 ahora está ocupada con una sucursal, y debemos cambiar el código 40 por uno nuevo y la captura se hará con los dígitos que le asignamos.

Primero, planearemos cada una de las centrales con una o dos centenas, según sea el caso.

Casa Central	Fábrica	Sucursal 1	Sucursal 2
100-299	300-399	400-599	600-699

Aquí utilizamos 6 centenas, lo que limita mucho el uso de funciones.

0	Operadora
1	Fabrica
2	Casa central
3	Casa central
4	Sucursal 1
5	Sucursal 1
6	Sucursal 2
7	Disponible
8	Disponible
9	Toma de línea

El 0 es universalmente llamado a operadora. Aunque no tenemos ninguna limitación técnica para renombrarla, no es aconsejable.

El 9 estaría reservado para toma línea.

Entonces solo contamos con 7 y 8 para funciones.

También podríamos contar con el asterisco (*) y el numeral (#), pero no todas las marcas o plataformas admiten estos dígitos en el plan de numeración. Si se puede, bienvenido sea, ya que seguramente lo aprovecharemos.

Si venimos de una migración, y los usuarios ya están acostumbrados a capturar por ejemplo marcando 40, lo más amigable es que capture con *40

Contar con solo una centena para funciones resulta complicado, ya nos veremos obligados en la necesidad de utilizar 3 o 4 dígitos para poder cubrir la totalidad de las funciones disponibles.

Problemático, porque al usuario final le empieza a resultar incómodo utilizar las funciones más regulares, por lo extensa de las mismas.

Función	Numeración por defecto	Numeración luego del cambio
Captura	40	80
Captura dirigida	4 + N° de interno	852 + N° de interno

Aunque no se vea a simple vista, en el ejemplo realizamos 3 sacrificios:

- Para que 80 sea parecido a 40 y seguir usando sólo 2 dígitos para la captura y la similitud de la numeración, la decena 0 ya no estará disponible. Si contábamos con 8XX y sus 99 números, ahora contamos con solo 89.

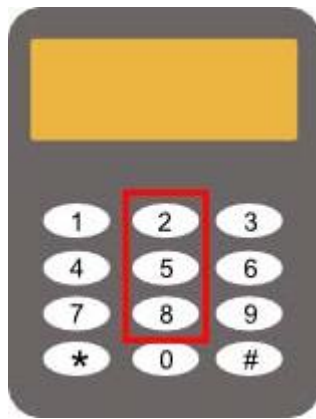
Perdimos desde el 800 al 809 (sacrificamos una decena)

- La centena 8XX consta de 3 dígitos. Al utilizar una función con sólo 2 dígitos, la central espera el 3 dígito que nunca llega. Luego de la pausa inter-dígitos y determinar que solo se utilizaron 2 dígitos y que los mismos están reflejados en el plan, actúa en consecuencia con la captura, demorando la función.

Esto que suena confuso, significa que luego de marcar 80, hará una pausa, y luego capturará la llamada. La función no es inmediata

- La elección del 852 no es por azar. También debemos pensar en la “usabilidad” para lograr que la experiencia del usuario sea más amigable.

852 es fácil de recordar, porque es fácil de marcar debido la distribución del teclado.



Lamentablemente son pocos los números con esta propiedad, y más aún en un plan de numeración

Por supuesto de 3 dígitos es mejor que 4 dígitos, cuando queremos reenumerar a todas las funciones. Si contáramos con solo una centena, con 80 números no podríamos cubrir la totalidad de las funciones, y definitivamente perderíamos usabilidad.

En nuestro ejemplo, contamos con 2 centenas: 7xx y 8xx, pero no siempre tenemos suerte cuando estamos en el campo

Si el cliente es un hotel con 10 pisos, y usamos una centena por casa piso; utilizaremos 4 dígitos.

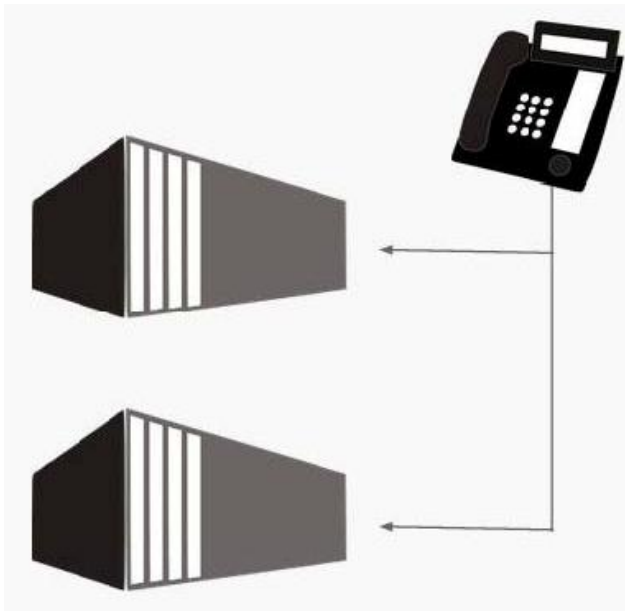
Una buena práctica y que todo buen instalador está obligado a configurar, es el uso de Quick Dial para estos fines.

Capítulo 8

Redundancia

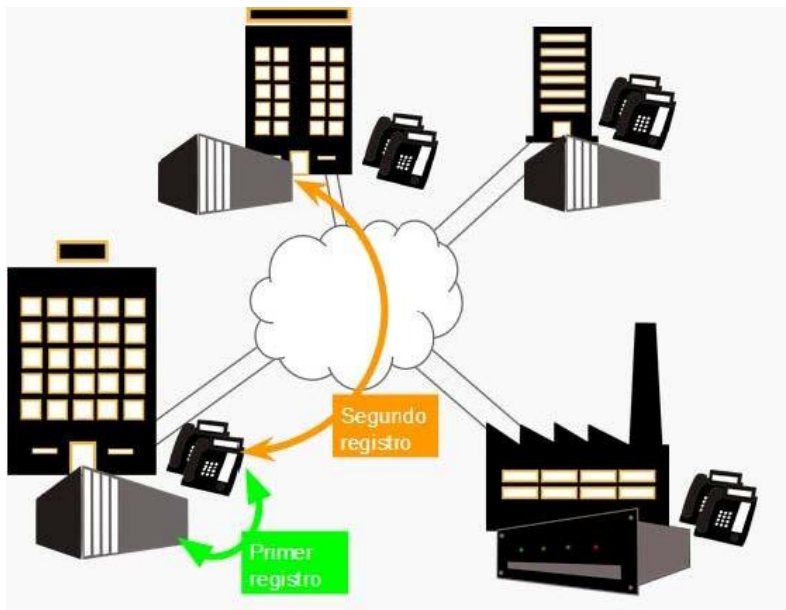
La primera regla de la supervivencia, sería la redundancia. **Todo duplicado**: Hardware, Servicios, etc. La contra es evidente: Se duplican los costos

Debemos entonces aprovechar los recursos disponibles



El concepto es simple. Un ruteo alternativo, por no disponibilidad de la IP PBX

No será válido si contamos con una única PBX trabajando en forma local, pero en nuestro ejemplo, contamos con 3 PBXs dentro de la misma red. Entonces un teléfono podría registrarse en la PBX local, y en una remota



Es una excelente manera de aprovechar los recursos, pero debemos tener cuidado en algunos aspectos:

- Estamos duplicando licencias ya que el teléfono se registra en 2 PBXs, y dependiendo de la plataforma a utilizar, las mismas son gratuitas o con costo

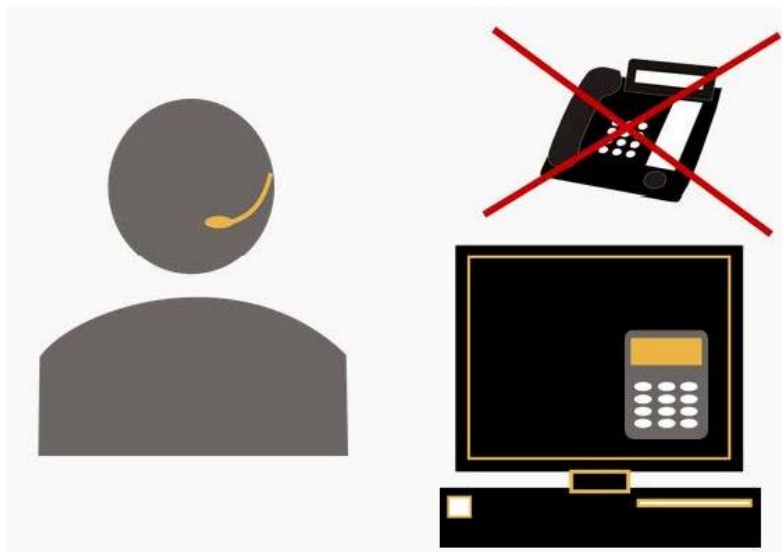
- El hardware (PBX) debe estar preparado para recibir de la noche a la mañana el doble de tráfico, ante un evento de crisis

- Aunque la mayoría de los teléfonos del mercado admiten varias cuentas SIP, no todos conmutan automáticamente. Los usuarios deben estar capacitados para acceder a la segunda cuenta manualmente.

Capítulo 9

Comunicaciones Unificadas

Si se rompe el teléfono, el usuario puede acceder a su interno por SoftPhone o vía *Web Service*.



El uso de web service es sin dudas, la manera más rápida y fácil de reemplazar un aparato de teléfono descompuesto. El usuario solo requiere loguearse con su propio número de teléfono y contraseña, recuperando así su interno

No todas las plataformas cuentan con Web Service, y la mayoría son licenciadas.

El uso de softphone dependerá si ya está instalado y configurado previamente.

Son muchos los usuarios que prefieren un teléfono físico antes que el softphone, y son reacios a utilizarlo.

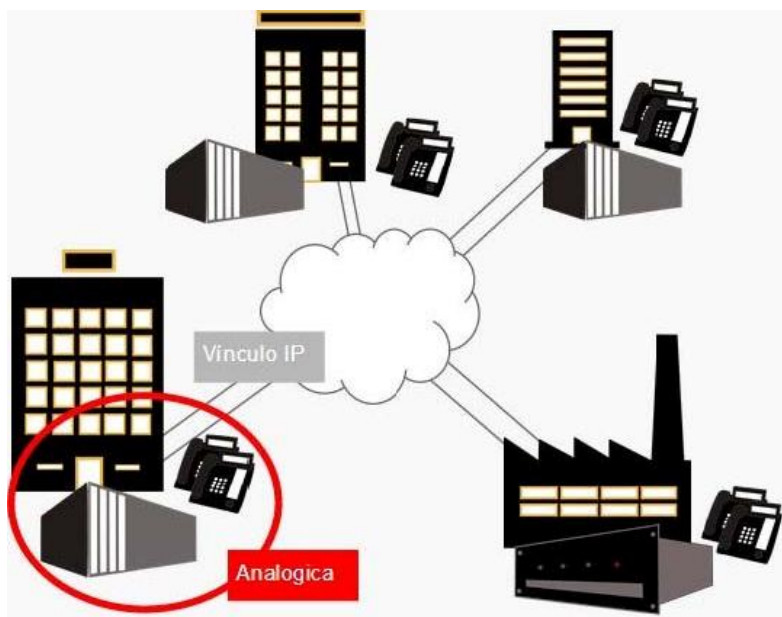
Hay plataformas que cuentan con auto aprovisionamiento para softphone, facilitando una solución temporal vía remota.

Capitulo 10

PBX Hibrida

Volviendo a la PBX local, la mayoría de las comunicaciones serán locales y sólo las comunicaciones remotas será IP. Entonces, porque debemos montar una red completamente IP?

Los fabricantes de centrales telefónica, que siempre trabajaron en forma analógica, desarrollaron soluciones hibridas, con lo mejor de los dos mundos.



Todos sus internos son analógicos, y el vínculo entre centrales es por VoIP

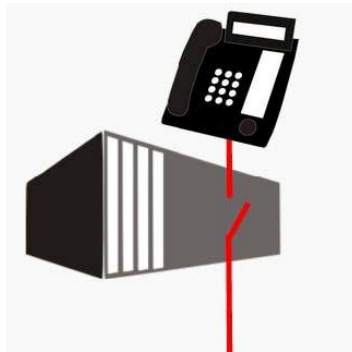
“Analógico es robusto ”

En la mayoría de los casos contaremos con líneas analógicas (Aunque sean de backup). Y si se pierde algún vínculo IP, no estaríamos incomunicados.

Capítulo 11

Bypass FXS/FXO

Como vimos antes, desde sus inicios, los fabricantes de centrales telefónicas, han incluido algún sistema de supervivencia. Un simple relé que conmuta ante una falla de energía



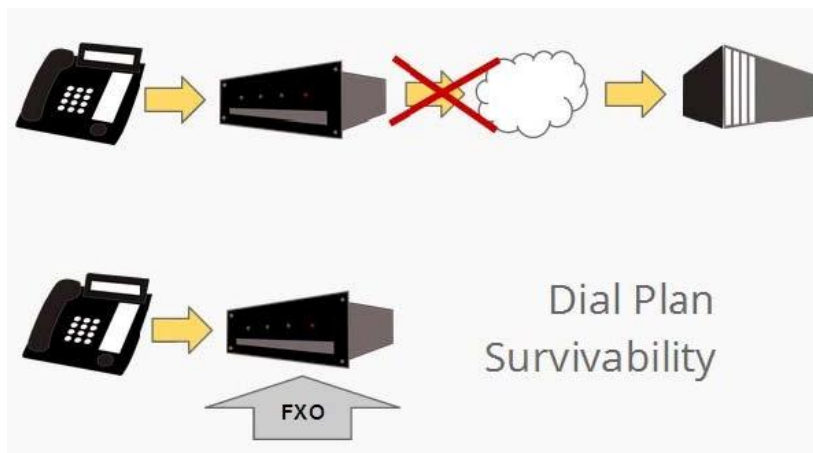
Los Gateway que combinan puertos FXS y FXO también cuentan con este sistema de supervivencia



Cada FXS queda unida eléctricamente con una FXO.

Es importante entonces, la correcta elección del hardware mixto, ya que uno o dos Gateway convencionales, que trabajan en forma separada (un Gateway con puertos FXS y otro con puertos FXO), no contarían con este tipo de supervivencia

Estos Gateway no solo cuentan con una solución ante un problema eléctrico, son “más inteligentes”, ya que además cuentan con supervivencia por corte del vínculo con la PBX.

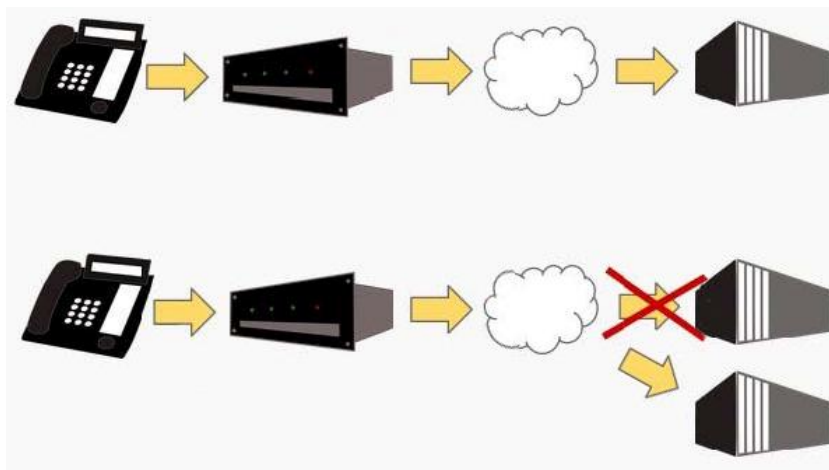


Los Gateway también cuentan con *Dial plan*, manteniendo restricciones y las limitaciones que correspondan según las tablas de ruteo internas.

Hasta es posible el ruteo alternativo en base a QoS (*Quality of Service, o Calidad de Servicio*) y no necesariamente por pedida total de la conexión

Entonces, deberíamos de crear un enrutamiento de llamadas combinado entre tablas locales y Proxy externo.

Si los paquetes *keep-alives* enviados periódicamente contra la PBX dejan de ser respondidos el Gateway puede conmutar a modo Emergencia y a partir de ese momento actúa como proxy de contingencia para los teléfonos SIP que hayan sido registrados



Capitulo 12

Líneas IP

Se dice que una central IP debe trabajar con líneas IP, para evitar la conversión entre distintas tecnologías (Digital / Analógica)

Contamos con el *VoIP Provider* en la nube, lo que nos da la libertad de registrar la misma línea en todas nuestras PBX.

Registradas, pero no habilitadas

Y así, ante una crisis, con una simple tilde podremos habilitar las líneas en la red

Por ser líneas IP, no dependemos de hardware. Solo dependemos de licencia.

Capítulo 13

ARS | Selección automática de ruta

Configuramos el ARS para economizar llamadas por la ruta más conveniente. Y también deberíamos configurarla pensando en la supervivencia

Ejemplo: Las llamadas locales deben salir por el troncal digital E1 para aprovechar un paquete de llamadas gratis

Debemos configurar un segundo *Routing Plan Priority* para que las llamadas salgan por líneas de backup (analógicas, IP, o incluso en otras PBXs)

Dependiendo del tráfico y la relación con la cantidad de internos, un troncal digital rara vez se satura ya que equivale a 30 canales. Sólo cuando el *IP trunk* esté totalmente ocupado o caído (*reorder*), las llamadas seguirán por la ruta alterna (backup).

Capitulo 14

Telulares

Una red celular es una poderosa herramienta:

- Dentro de una misma flota, las comunicaciones son gratuitas

- La calidad del audio es excelente (A veces mejor que la de VoIP)

- Rara vez falla

Si la plataforma lo permite, al momento de configurar el plan de numeración para interconectar la red, usemos como segunda prioridad la red de telulares

Capítulo 15

Resguardo eléctrico

Centrales telefónicas analógicas, y Gateway incluyen supervivencia por corte de energía, pero si contamos con cientos de teléfonos IP. Forzosamente debemos contar con algún tipo de energía alternativa (UPS, generador eléctrico), y lo cierto es que rara vez contaremos con un equipo que de carga a cientos de puestos de trabajo.

Contemos con al menos un switch POE (*Power Over Ethernet*), para administrar los teléfonos que siempre estarán alimentados, y ubiquemos a estos, estratégicamente dentro de la red, para que al menos un teléfono de cada sector funcione ante una falla eléctrica.



También podemos utilizar la numeración de los internos para saber cuáles funcionarán cuando falle la energía. Por ejemplo, todos los internos terminados con 0 (XX0) estarán conectados al switch POE. Entonces, durante una crisis, si es necesario comunicarse con el interno 414, sabremos que podremos comunicarnos con el interno 410 que se encuentra en el mismo sector.

Capítulo 16

Conclusión

- Usar el sentido común.
- Usar “buenas prácticas”.
- Utilizar hardware de primera marca.
- Investigar sobre los recursos y consejos que nos brinda la plataforma que utilizemos.
- Si el presupuesto lo permite, redundancia en todo.

Y recordar la Ley de Murphy:

“Si algo puede salir mal, saldrá mal”

Links de interés

- i <http://www.asterisk.org/>
- ii <https://www.gnu.org/copyleft/gpl.html>
- iii <http://www.elastix.org/index.php/es/>
- iv <http://www.freepbx.org/>
- v <http://www.raspberrypi.org/>

Asterisk

<https://wiki.asterisk.org/wiki/dosearchsite.action?where=AST&spaceSearch=true&queryString=survivability>

Sangoma

<http://www.sangoma.com/solutions/branch-office-survivability/>

Audiocodes

<http://www.audiocodes.com/glossary/sas>

Cisco

http://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/unified-communications/unified-survivable-remote-site-telephony/data_sheet_c78-570481.html

Panasonic

http://panasonic.net/pcc/products/pbx/products/pbx/kx_ns1000/features/flexibility.html